

**IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE**

Re: Application of: Siegfried BOTSCH  
Serial No.: To Be Assigned  
Filed: Herewith as national phase of International Patent  
Application PCT/EP2003/004439, filed April 29, 2003  
For: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A BRAKE DISK  
AND BRAKE DISK

Mail Stop: PCT  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

December 17, 2004

**LETTER RE: PRIORITY**

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. DE 102 27 529.7, filed June 20, 2002 through International Patent Application Serial No. PCT/EP2003/004439, filed April 29, 2003.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By 

William C. Gehris, Reg. No. 38,156  
(signing for Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586)

Davidson, Davidson & Kappel, LLC  
485 Seventh Avenue, 14th Floor  
New York, New York 10018  
(212) 736-1940

**Best Available Copy**

10/518856

FOI/EP 03 / U 4 4 3 9

**BUNDE REPUBLIK DEUTSCHLAND**

Rec'd PCT/PTO 17 DEC 2004

#2

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 MAY 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 27 529.7

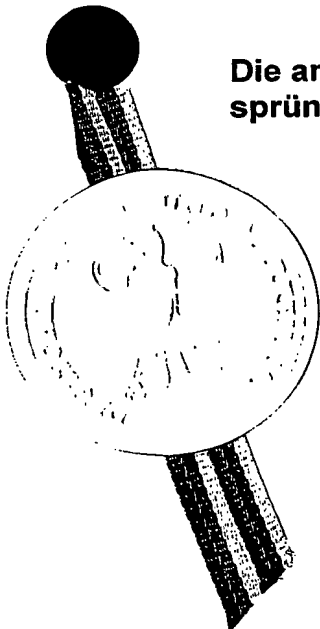
**Anmeldetag:** 20. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe und  
Bremsscheibe

**IPC:** B 22 D, F 16 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.



München, den 6. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Dzierzon

DaimlerChrysler AG

Rauscher / RAU

06.06.2002

5

Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe und Bremsscheibe

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach Anspruch 1 und eine Bremsscheibe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

15

Bremsgeräusche und übermäßiger Verschleiß bei Scheibenbrems-  
systemen sind häufig auf das Phänomen der Schirmung zurückzu-  
führen. Unter Schirmung versteht man einen axialen Verzug der  
Bremsscheibe, der auf eine radiale Wärmeausdehnung zurückzu-  
führen ist.

20

Durch eine Entkoppelung von Reibring und Bremsscheibentopf  
kann die Schirmung deutlich reduziert werden. Die DE 199 31  
140 A1 beschreibt beispielsweise die Herstellung ein Verbund-  
gussbremsscheibe aus einem Topf und einem Reibring. Hierbei  
wird ein Topf mit radialen Haltebolzen versehen und in eine  
Gießform gelegt. Anschließend wird der Topf im Bereich der  
Haltebolzen umgossen und der Reibring ausgebildet. Es liegt  
zwar bei dieser Bremsscheibe eine Trennung zwischen Topf und  
Reibring vor, die radiale Ausbreitung ist jedoch durch die  
starren Haltebolzen eingeschränkt.

25

30

Die DE 195 05 112 A1 beschreibt ein Verfahren zum Verbundgie-  
ßen einer Bremsscheibe. Hierbei wird zwischen Topf und Reib-  
ring eine zahnförmiges Metallband eingelegt, dieses wird um-  
gossen und anschließend wieder freigelegt. Da das Metallband  
mit dem Guss keine Verbindung eingeht, ist nach dem Freilegen

35

des Bandes der Topf und der Reibring voneinander entkoppelt. Nachteilig hierbei ist das sehr aufwändige Verfahren und eine spielfreie axiale Sicherung ist nur schwer zu gewährleisten.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe und eine Bremsscheibe bereitzustellen, durch die die Schirmung deutlich verringert wird und die großserientauglich günstig herzustellen ist.
- 10 Die Lösung besteht in einem Verfahren nach Anspruch 1 sowie in einer Bremsscheibe nach Anspruch 6.

15 Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden mehrere Paare von jeweils zwei ineinander gesteckten Körpern, die axial zueinander beweglich angeordnet sind in einen Gießkern eingebracht. Die ineinander gesteckten Körper werden im Gießkern so eingebracht, dass ihre Bewegungsachse bezüglich der Bremsscheibe weitgehend radial nach außen zeigt.

20 Der Gießkern wird in eine Gießform gebracht, die Gießform wird nach herkömmlicher Art mit flüssigem Metall, bevorzugt auf Eisenbasis gefüllt. Nach einem Erstarren wird der Kern wieder entfernt und die Körper verbleiben zumindest teilweise eingegossen als Verbindungsglieder zwischen einem Reibring und einem Bremsscheibentopf.

25 Bremsscheibentopf und Reibring sind durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens voneinander entkoppelt wodurch die Schirmung verringert wird und sie können durch den Verbundguss in einem Arbeitsschritt hergestellt und/oder zusammengefügt werden wodurch die Produktionskosten deutlich reduziert werden. Es sind grundsätzlich keine zusätzlichen Verbindungsmittel notwendig.

30

35 Es ist prinzipiell möglich, eine vorgefertigte Einzelkomponente der Bremsscheibe, den Bremsscheibentopf oder den Reibring in die Gießform einzulegen und beim Gießen durch die in-

einander gesteckten Körper zu verbinden. Ein besonderer Vorteil des Verfahrens besteht jedoch darin, dass der Brems-scheibentopf und der Reibring in einem Gießvorgang gegossen werden und zusammengefügt werden.

5

Der Kern und die Gießform sind so geformt, dass die Befüllung gemeinsam über bevorzugt einen Anschnitt erfolgt. Im erstarrten Zustand bleibt somit eine Brücke zwischen Bremsscheibentopf und Reibring bestehen, die anschließend bevorzugt durch spanende Bearbeitung entfernt wird. Durch diese Befüllungsmethode kann ein besonders homogenes und lunkerarmes Gefüge erzielt werden.

Es ist in einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ebenso möglich, den Bremsscheibentopf und den Reibring durch einen verzweigten Anschnitt getrennt von einander zu speisen. Hierbei ist keine Brücke notwendig, der/die später entfernt werden muss, der gießtechnische Aufwand ist jedoch etwas höher.

20

Bevorzugt werden die ineinander gesteckten Körper in eine Kernform eingelegt, anschließend erfolgt ein Kernschießen, wobei die Körper durch den geformten und ausgehärteten Kern fixiert werden. Dieses Verfahren ist gut automatisierbar und deshalb kostengünstig.

25

Eine weitere Lösung der Aufgabe besteht in einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe nach Anspruch 6. Die Bremsscheibe zeichnet sich dadurch aus, dass ein Bremsscheibentopf und ein Reibring durch zwei oder mehrere Paare von jeweils zwei ineinander gesteckte, axial zueinander bewegliche Körper verbunden sind. Der Bremsscheibentopf steht dabei jeweils mit dem einen der ineinander gesteckten Körper in Verbindung, der Reibring mit dem anderen Körper. Da beide Körper axial zueinander beweglich sind, können sich auch der Bremsscheibentopf und der Reibring relativ zueinander radial ausdehnen. Auf diese Weise wird die Schirmung zwischen Bremsscheibentopf und

30

35

Reibring deutlich reduziert. Die hieraus resultierenden Vorteile sind geringere Bremsgeräusche, die Reduzierung eines Bremsbelagverschleißes und die Reduzierung von Mikrorissen im Reibring, die von der Schirmung hervorgerufen werden. Insbesondere die Reduzierung der Mikrorisse führt zu einer höheren Lebensdauer der Bremsscheibe.

Die ineinander gesteckten Körper sind bevorzugt zwischen Bremsscheibentopf und Reibring eingegossen. Somit liegt zwischen den Komponenten eine feste Verbindung vor.

Die ineinander gesteckten Körper weisen bevorzugt einen runden, besonders bevorzugt einen kreisförmigen Querschnitt auf. Entsprechend ist ihre geometrische Form als Zylinder ausgestaltet, wobei ein äußerer Körper als Hohlzylinder (Hülse) und ein innerer Körper ebenfalls als Hohlzylinder oder als Vollzylinder (Bolzen) ausgestaltet ist. Eine derartige Anordnung ist vorteilhaft für eine ungehinderte Bewegbarkeit der Körper zueinander.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung werden an Hand der folgenden Figuren und dem Beispiel näher erläutert.

Dabei zeigen:

- Fig. 1** einen Querschnitt durch eine gegossene Bremsscheibe mit Kern,
- Fig. 2** einen Querschnitt durch eine Bremsscheibe nach Fig. 1 nach Bearbeitung,
- Fig. 3** einen Längsschnitt durch eine Bremsscheibe nach Fig. 2,
- Fig. 4** einen Längsschnitt durch eine Bremsscheibe.

#### **Beispiel**

In eine Kernform werden zehn Paare von jeweils zwei, ineinander gesteckten Körpern in Form von zylindrischen Hülspenpaare

ringförmig (8, 10 in Fig. 1) eingelegt. Ein Kernsand wird in die Kernform geschossen und ausgehärtet. Ein ausgehärtete Gießkern (Kern) umschließt die Hülsenpaare 8, 10 bereichsweise, wodurch die Hülsenpaare 8, 10 im Kern fixiert werden und zu einem integraler Bestandteil des Kerns werden.

Der Kern wird in eine Gießform eingelegt, die Bremsscheibe wird nach einem an sich bekannten Verfahren ausgegossen. Das Angießen erfolgt von einer Unterseite eines Reibringbereichs, die Schmelze fließt aufsteigend über Brückenkanäle die in der gegossenen Bremsscheibe die Brücken 12 bilden zu einem Topfbereich. Anschließend wird die gegossene Bremsscheibe definiert abgekühlt.

In Fig. 1 ist ein Querschnitt durch eine Bremsscheibe 2 im Rohzustand nach dem Gießen dargestellt, wobei der Kern 14 noch von der Bremsscheibe 2 umschlossen wird. Die Bremsscheibe 2 weist einen Bremsscheibentopf (Topf) 4 und einen Reibring 6 auf. Topf 4 und Reibring 6 sind in diesem Zustand über Brücken 12 verbunden.

Der Kern 14 ist so geformt, dass sich in der inneren Hülse 10 ein Hohlraum befindet, der durch einen Zapfen 18 ausgegossen wird. Der Zapfen 18 steht in fester Verbindung zur inneren Hülse 10. Der Reibring 6 hingegen steht in fester Verbindung mit der äußeren Hülse 8.

In einem nächsten Arbeitsschritt wird der Kern 14 entfernt und die Brücken 12 abgedreht. In Fig. 2 ist die endbearbeitete Bremsscheibe 2 aus Fig. 1 dargestellt. Der Topf 4 ist nun nur noch über die Hülsen 8 und 10 mit dem Reibring verbunden. Die Hülse 8 und 10 sind axial zu einander beweglich, was eine radiale Ausdehnung bezüglich Topf 4 und Reibring 6 in Pfeilrichtung (Fig. 2) zulässt. Bei der radialen Bewegung von Topf 4 und Reibring 6 dient ein Spalt 24 als Ausgleich und zur Ableitung einer durch den Reibring 6 geleiteten Kühlluft.

Die offenen Hohlräume 19 im Zentrum des Reibrings 6 bilden eine Innenbelüftung der Bremsscheibe 2.

5 In **Fig. 3** ist ein Schnitt entlang der Linie II in Fig. 2 dargestellt. Exemplarisch sind hier Ausführungsformen für Stege 20 oder Noppen 22 dargestellt, durch die die Hohlräume 19 der Innenbelüftung gebildet werden. In der Ansicht der Fig. 2 ist der Umguss 16 dargestellt, durch den die Hülse 8 in den Reibring 6 eingegossen ist. Durch den gegossenen Zapfen 18 wird  
10 das Drehmoment vom Reibring 6 auf den Topf 4 übertragen.

In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung nach **Fig. 4** sind die ineinander gesteckten Körper in Form einer äußeren Hülse 8 und eines inneren Bolzens 26 ausgestaltet. Der Bolzen  
15 26 ist im Bereich des Topfes 4 eingegossen. Die Übertragung des Drehmomentes erfolgt durch den Bolzen 26 analog dem gegossenen Zapfen 18 aus den Fig. 3.

Im Vorangegangenen Beispiel sind die ineinander gesteckten  
20 Körper mit runden Querschnitten dargestellt. Neben dem runden Querschnitt sind grundsätzlich alle weiteren Querschnitte denkbar, die Querschnitte der Körper sollten jedoch konzentrisch sein und sich entlang einer Bewegungsachse nicht verändern. Weiterhin kann eine Schienenverbindung, z. B. in Form  
25 einer Schwalbenschwanzverbindung zweckmäßig sein.

Der Begriff Bremsscheibentopf wird generell für ein Halteteil verwendet, das zur Anbindung der Bremsscheibe an ein Fahrzeug dient.

30

Die Bremsscheibe wird bevorzugt aus einem Material auf Eisenbasis gegossen, entsprechend bestehen die Verbindungskörper ebenfalls bevorzugt aus einem Eisenwerkstoff. Grundsätzlich ist die Erfindung auch auf Leichtmetallguss anwendbar. Die  
35 einzelnen Komponenten der Bremsscheibe können aus unterschiedlichen Materialien bestehen.



Die in Fig. 2 dargestellten Brücken verlaufen exemplarisch an einer oberen und unteren Reibringseite. Sie können umlaufend oder unterbrochen ausgestaltet sein und grundsätzlich an allen Berührungspunkten von Topf 4 und Reibring 6 angeordnet  
5 sein.

In den Figuren 1 bis 4 ist die Anordnung der ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) in der Art ausgestaltet, dass diese im Wesentlichen im Bereich des Reibringes angeordnet  
10 sind. In einer nicht dargestellten Ausführungsform ist ein äußerer der ineinander gesteckten Körper von einem Topf umgossen und eine Verbindung analog dem gegossenen Zapfen 18 in Fig. 3 reicht von einem Reibring zum Topf und steht dort in Verbindung mit einem inneren der ineinander gesteckten Kör-  
15 per. Ebenso ist eine Verbindung analog dem Bolzen 26 in Fig. 4 vom Reibring zum Topf zweckmäßig, wobei der Bolzen im Reibring umgossen ist und in einer im Topf eingegossenen Hülse beweglich gelagert ist.

DaimlerChrysler AG

Rauscher / RAU

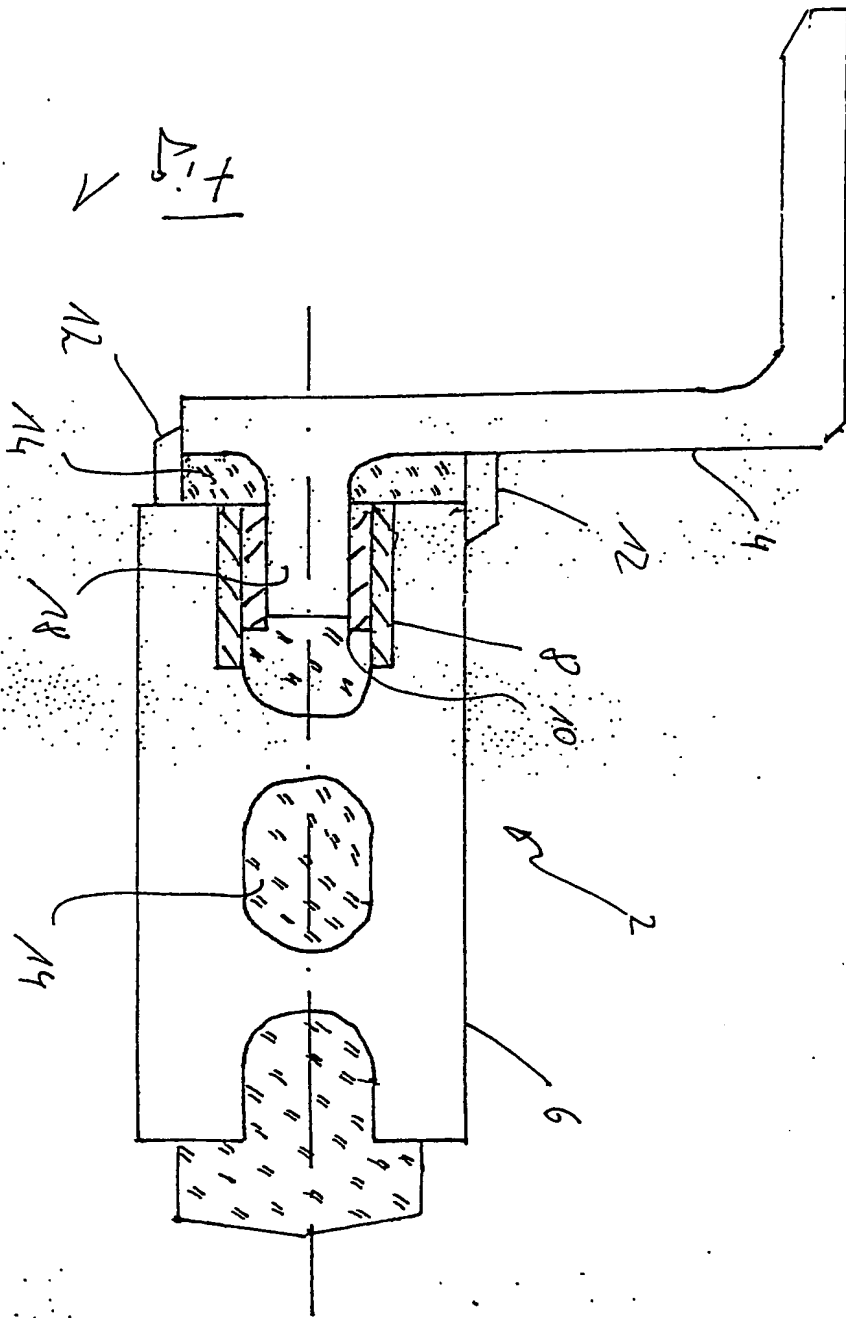
06.06.2002

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Gussbremsscheibe (2) umfassend folgende Schritte:
- mindestens zwei Paare von jeweils zwei ineinander gesteckten, bezüglich einer Achse zueinander beweglichen Körpern (8, 10, 26) werden in einen Gießkern eingebracht,
  - die ineinander gesteckten Körper werden so eingebracht, dass die Achse bezüglich des Gießkerns annähernd radial verläuft,
  - der Gießkern wird in eine Gießform eingebracht,
  - die Gießform wird mit einem flüssigen Metall befüllt,
  - von der erstarrten Gussbremsscheibe (2) wird der Kern entfernt,
  - wobei die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) als Verbindungsglieder zwischen einem Bremsscheibentopf (4) und einem Reibring (6) verbleiben.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6) im Verbundguss in einem Gießvorgang abgegossen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- dass der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6) beim Gießen über eine Brücke (12) verbunden werden und
  - dass die Brücke (12) an der erstarrten Bremsscheibe (2) entfernt wird.

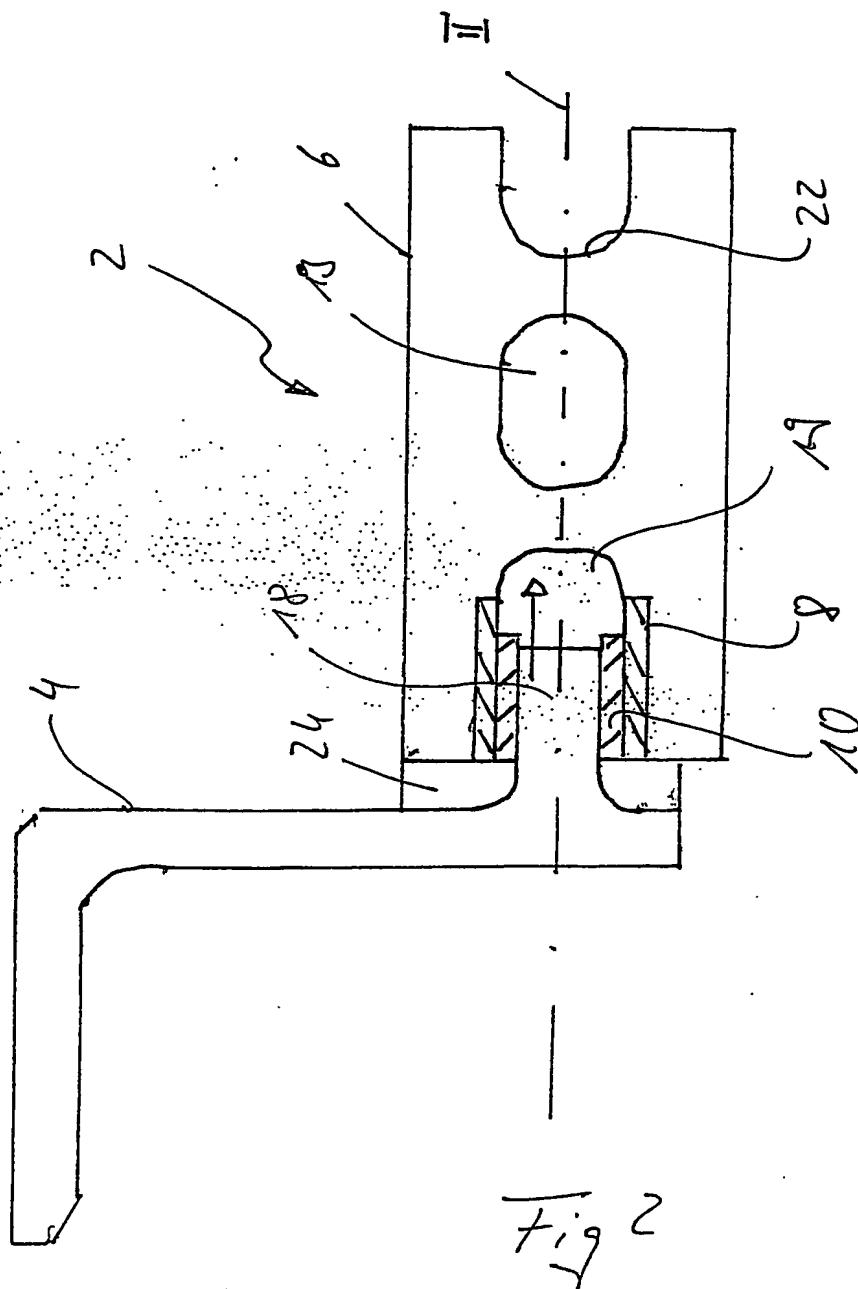
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass der Bremsscheibentopf und der Reibring jeweils über  
5       ber mindestens einen Anschnitt separat befüllt werden  
      und
  - durch den Kern und die ineinander gesteckten Körper-  
      voneinander getrennt werden.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) in eine  
Kernform eingelegt werden und anschließend ein Kernsand  
eingeschossen wird, wobei die ineinander gesteckten Körper  
15       (8, 10, 26) von einem Kern (14) mindestens teilweise  
      umgeben werden.
6. Bremsscheibe aus einem Gussmaterial mit einem Bremsschei-  
bentopf (4) und einem Reibring (6),
- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6) über  
      ineinander gesteckte Körper (8, 10, 26) verbunden  
      sind,
  - und die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) zu-  
25       einander axial bewegbar sind,
  - die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) mit einer  
      Längsachse weitgehend radial bezüglich Bremsscheiben-  
      topf (4) und Reibring (6) angeordnet sind,
  - wobei der Bremsscheibentopf (4) mit einem der ineinan-  
30       der gesteckten Körper (8, 10, 26) in Verbindung steht  
      und der Reibring mit jeweils einem anderen der ineinan-  
      der gesteckten Körper (8, 10, 26) verbunden ist.
7. Bremsscheibe nach Anspruch 6,
- 35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) in die  
Bremsscheibe eingegossen sind.

8. Bremsscheibe nach Anspruch 6 oder 7,  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) durch  
5        zwei Hülsen (8, 10) oder eine Hülse (8) und einen Bolzen  
       (26) gebildet werden.



1  
1

James L. Hoge



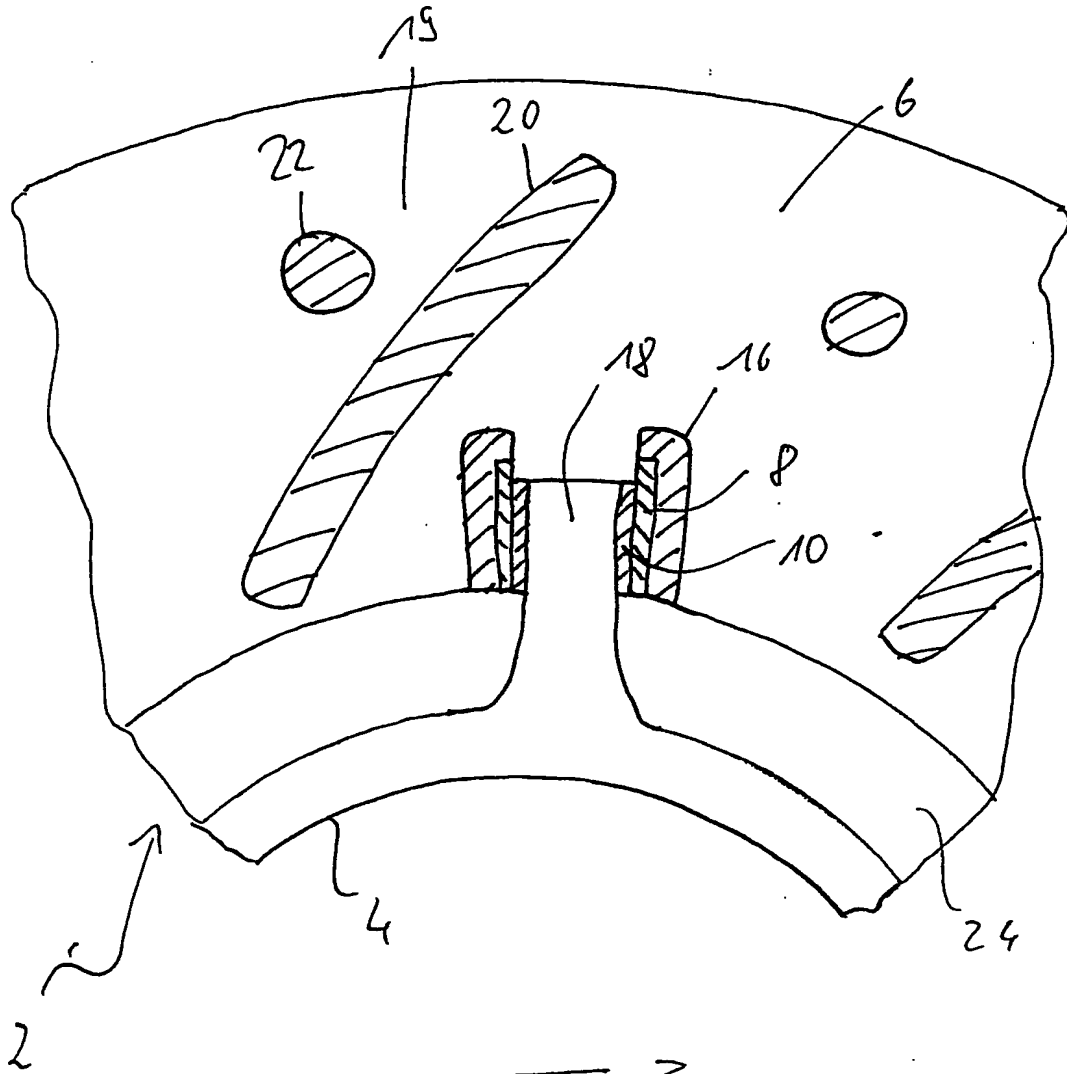


Fig. 3

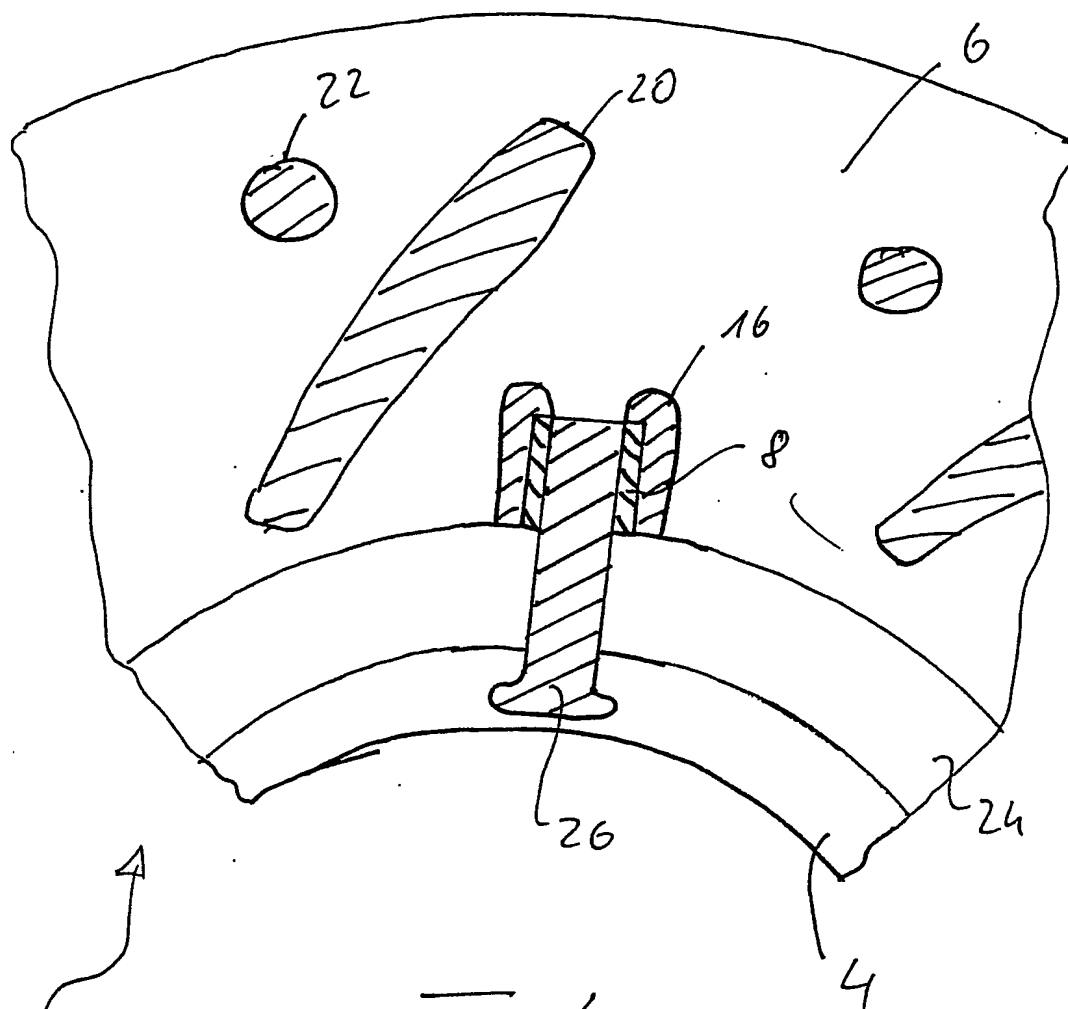


Fig. 4



DaimlerChrysler AG

Rauscher / RAU

06.06.2002

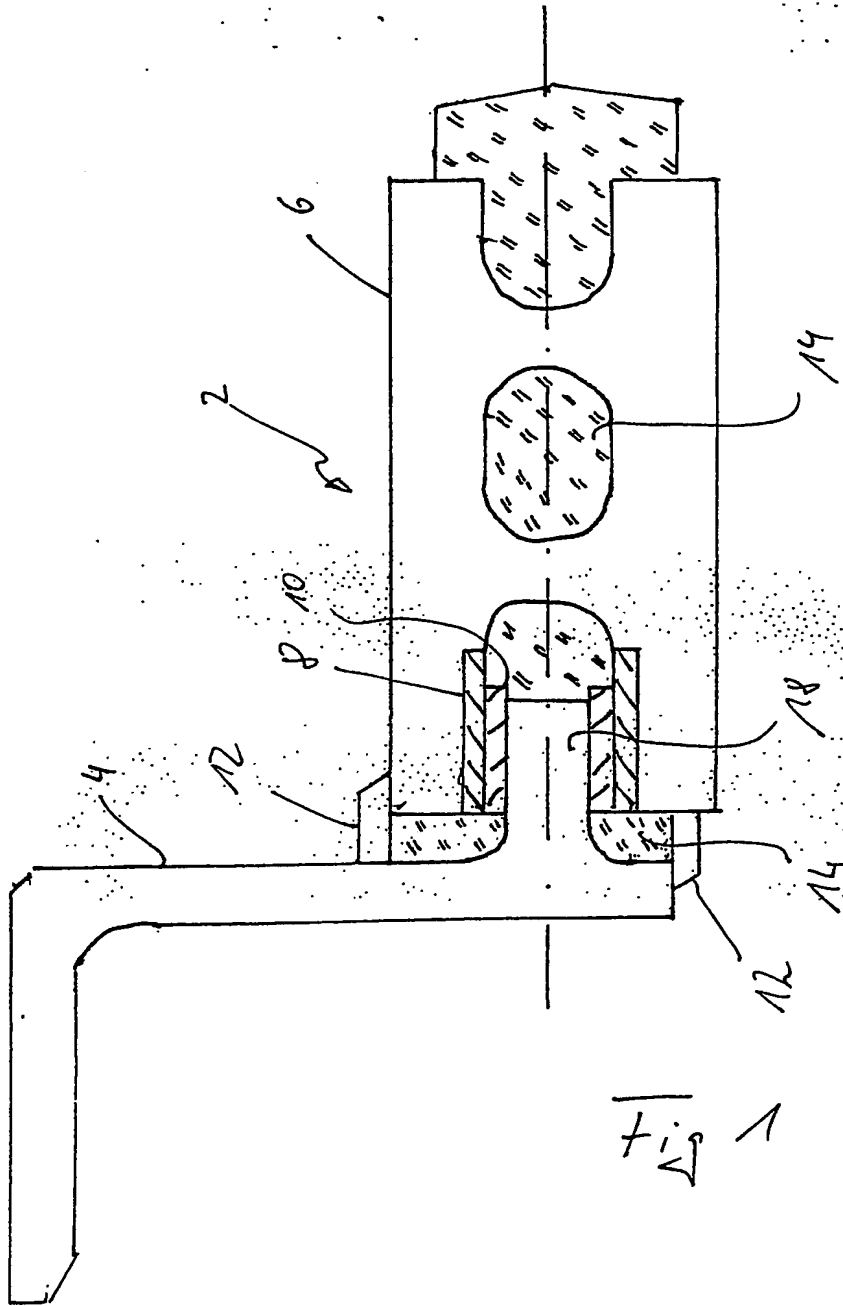
Zusammenfassung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer  
Bremsscheibe (2) und eine Bremsscheibe (2), die sich durch  
folgende Merkmale auszeichnen. Mehrere Paare von ineinander  
gesteckte Hülsen (8, 10) werden in eine Kernform eingelegt,  
der Kern (14) wird um die Hülsen (8, 10) geschossen, so dass  
10 diese einen integralen Bestandteil des Kerns (14) bilden. an-  
schließend wird der Kern (14) in ein Gießwerkzeug eingelegt  
und die Bremsscheibe (2) ausgegossen. Nach dem Entfernen des  
Kerns (14) ist der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6)  
von einander entkoppelt und können sich relativ zueinander  
15 ausdehnen, ohne dass es zu einer Schirmung der Bremsscheibe  
(2) kommt.

Fig. 1

FIG. 1

FIG. 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**